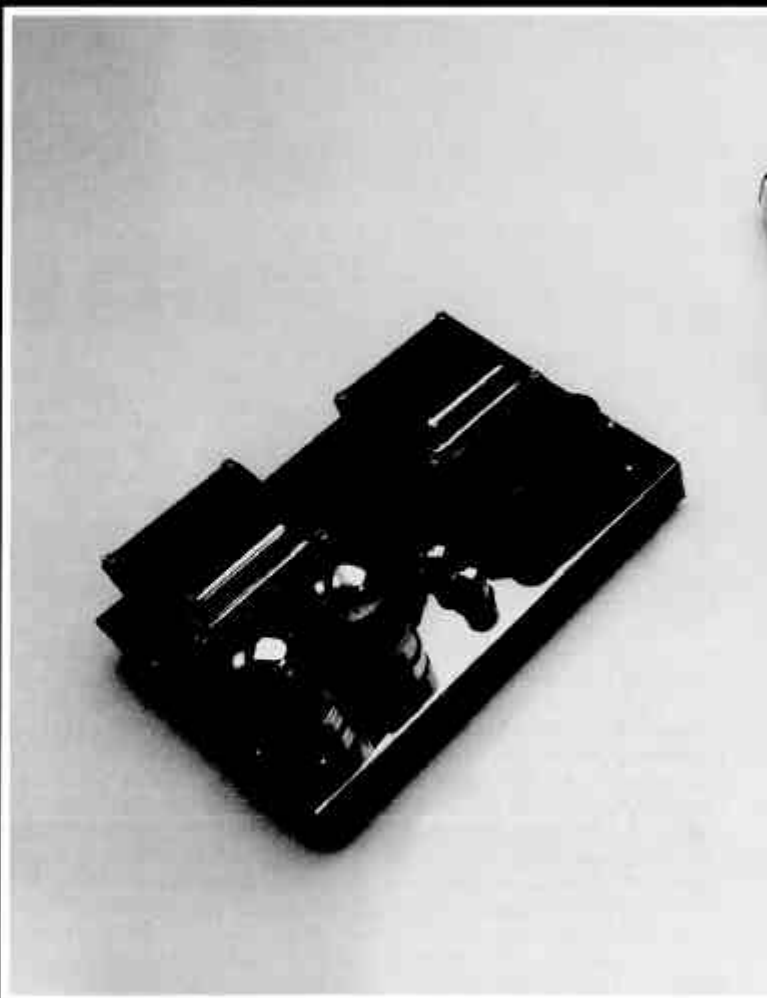


Röhrenbausatz  
Mono 50 von Audio  
Workshop

## Guter Klang im Eigen- bau

Der erste Griff zum Lötkolben kann fatale Folgen haben. Schon manch einer kehrte der Industrieware den Rücken und baut sich seine Geräte fortan selber. Dieser Bausatz könnte auch für Sie der Einstieg sein



**A**nzüge gibt es von der Stange und nach Maß. Daneben kann man sich natürlich auch noch selbst an die Nähmaschine setzen. Falls man die Schneiderei aber

nicht erlernt hat, dürfte das Ergebnis nur selten zufriedenstellend ausfallen. Doch auch dem weniger Geübten kann geholfen werden: Fertige Schnittmuster und eine

genaue Anleitung erleichtern die Arbeit. Schnittmuster, oder wie in unserem Fall Bauanleitungen, gibt es für fast alles, was mit HiFi zu tun hat. Bausätze, die bis zur letz-

*Der Bausatz enthält alle Teile, die Sie zum problemlosen Aufbau der Röhrenverstärkers benötigen. Links im Bild das fertige Gerät*



ten Schraube alles enthalten, was für das Endprodukt, sei es nun ein Verstärker oder ein Lautsprecher, nötig ist. Die Bausatzbranche erfreut sich steigender Beliebtheit,

und zwar nicht nur bei geübten Hobbyelektronikern, sondern auch bei absoluten Neulingen. Die Gründe hierfür sind äußerst vielfältig. Die einen fasziniert das Sel-

bermachen, die anderen schrecken vor den oft sehr hoch angesiedelten Preisen für industrielle Edelgeräte zurück, die den Spaß mit High-End-Anlagen leider immer mehr in ein elitäres Hobby verwandelt.

### Zum Kennenlernen einen Röhren-Bausatz für Einsteiger

Einige findige Hersteller haben sich inzwischen gerade auf diese Zielgruppe eingestellt und bieten in Form von Bausätzen HiFi-Komponenten an, die qualitativ einem Vergleich mit sehr teuren Fertigprodukten standhalten. Für den Neuling im Umgang mit Lötkolben und elektronischen Bauteilen ist die Sache allerdings nicht ganz so einfach und es empfiehlt sich, klein anzufangen. Problemlös ist meist der Einstieg über einen kleinen Lautsprecherbausatz. Fast alle Elektronikzeitschriften und Bausatzhändler bieten sogenannte „Einsteigerprojekte“ an, die zum Kennenlernen und zur Übung dienen. Die Materialkosten dieser Bausätze liegen etwa bei 50 Mark, oft sogar noch darunter. Ein weiteres Betätigungsfeld bieten selbst angefertigte Kabel für die HiFi-Anlage. Das dabei erworbene Selbstvertrauen ermöglicht in Verbindung mit einer ausführlichen Bauanleitung auch die Verwirklichung anspruchsvollerer Projekte, wie etwa den Eigenbau eines Verstärkers.

Für unsere Leser wollten wir aus dem umfangreichen Angebot der Bausätze ein Gerät heraussuchen, daß allen audiophilen An-

sprüchen gerecht wird. Fündig wurden wir bei der Firma „Audio Workshop“ in Gladbeck. Die Wahl fiel auf einen Mono-Endverstärker in Röhrentechnik. Im Vergleich zu entsprechenden Transistorgeräten ist ein klassischer Röhrenverstärker weit weniger komplex in der Schaltungstechnik und deshalb für den Nachbau besser geeignet. Zudem nehmen die Röhren Fehler beim Aufbau nicht ganz so übel wie die Transistoren, die sich im Ernstfall praktisch sofort verabschieden. Wie man uns bei „Audio Workshop“ versicherte, haben auch absolute Neulinge den Aufbau der beiden Monoblöcke problemlos bewältigt.

## Chassis sind in verschiedenen Ausführungen zu haben

Die Bestandteile des Bausatzes sind durchwegs von sehr guter Qualität. Außer Netztransformator, Übertrager und Anschlüssen montiert man alle Bauteile auf einer Platine. Mechanische Arbeiten entfallen ganz, da die fertigen Gehäuse bereits mitgeliefert werden. Die beiden Chassis schließlich sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, wobei die Palette sich hier von Gold über Chrom bis hin zu Nickel schwarz erstreckt. Wer gern selbst das Äußere bestimmen will, kann auch ein unbehandeltes, aber bereits mit allen Ausbrüchen und Bohrungen versehenes Gehäuse bestellen. Ebenfalls zur Wahl stehen zwei verschiedene Ausgangsübertrager. Dieses klangbestimmende Bauteil ist sowohl in Normalausführung

mit vierfach verschachtelter Wicklung als auch in einer sehr anspruchsvollen Version mit vierzehnfacher Verschachtelung zu haben. Der Spezialtyp schlägt pro Stück mit 200 Mark Aufpreis zu Buche.

Die 50 Watt leistende Endstufe arbeitet mit einer Doppeltriode vom Typ ECC 82 als Eingangsröhre. Beide Triodensysteme sind parallelgeschaltet, um das Rauschen zu verringern. Die gegenphasigen Signale zur Ansteuerung der Endröhren liefert eine Phasenumkehrstufe mit der Doppeltriode ECC 81 in Schmitt-Schaltung. Die Endröhrenströme vom Typ 6550 können mit einem Potentiometer symmetriert werden. Ein weiteres Poti besorgt die Einstellung des Ruhestroms, Metallfilmwiderstände, Polypropylen-Kondensatoren im Signalweg und selektierte Eingangsröhren runden diesen Bausatz auf positive Weise ab.

Wie sauber und aufgeräumt es im Inneren der Monoblöcke letztendlich aussieht, bleibt dem Erbauer überlassen. Es sind nur wenige Drahtverbindungen zu verlegen, und die Röhrenschaltung nimmt wie gesagt mangelnde Fertigkeiten nicht übel. Keine Enttäuschung also, wenn es nicht ganz so gut aussieht; in der Elektronik kann auch ein „Drahthaufen“ ganz gut funktionieren. Die Bauanleitung wollen wir an dieser Stelle nicht wiederholen, vielmehr möchten wir Ihnen zunächst allgemeine Tips zum Selbstbau von Geräten geben. In der nächsten Ausgabe von HIFI exklusiv beschäftigen wir uns dann mit den Details des Bausatzes und machen natürlich auch einen ausgiebigen Hörtest.

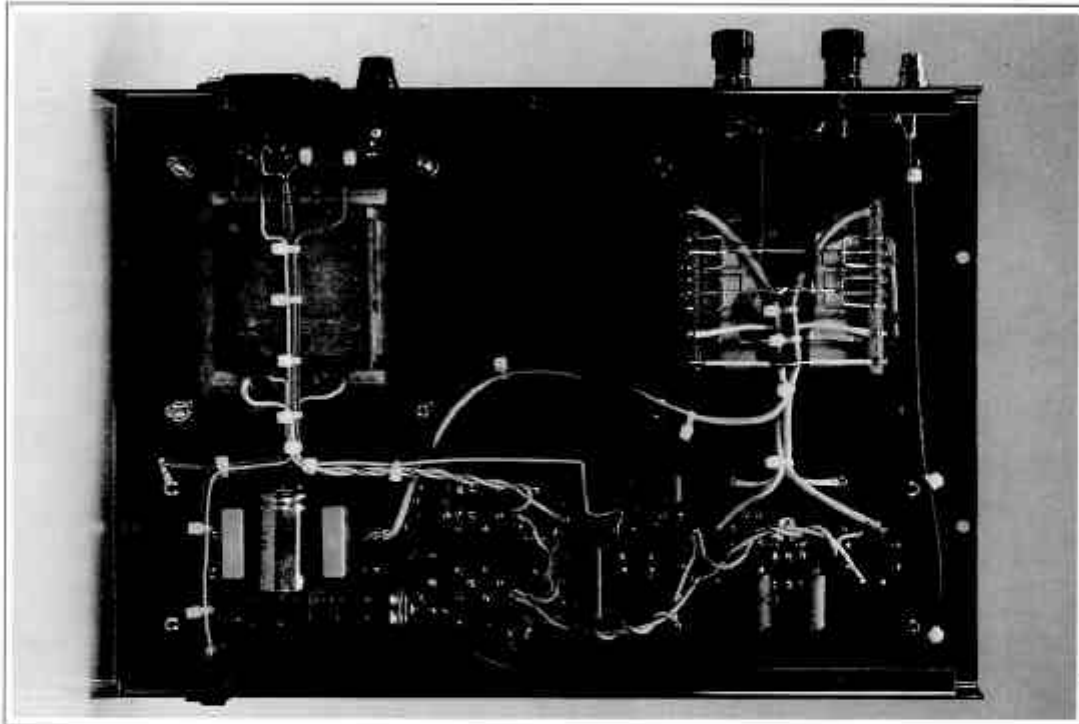
## Löten – Eine einfache Sache

Zum Löten braucht man zunächst einmal einen geeigneten LötKolben. In unserem Fall handelt es sich dabei um einen sogenannten FeinlötKolben mit zirka 25 bis 30 Watt und auswechselbaren Lötspitzen. Der Preis hierfür liegt etwa bei 30 bis 35 Mark. Als Lot verwenden wir einen 0,75 bis einen Millimeter dicken Löt Draht mit Flußmittelseele. Erschrecken Sie jedoch beim Kauf nicht, eine Rolle Lötzinn kann bis zu zehn Mark kosten, reicht aber dann auch recht lange. Zum Reinigen der Lötspitzen verwendet man einen feuchten Naturschwamm, an dem man die heiße Lötspitze vor jedem Lötvorgang abstreift. Schleifpapier oder gar Feilen sind dafür absolut ungeeignet, sie beschädigen nur die dauerhafte Beschichtung moderner Lötspitzen.

## Lot und LötKolben stets gleichzeitig benutzen

Gewöhnen Sie sich an, miteinander zu verbindende Teile vor dem eigentlichen Lötvorgang folgendermaßen zu verzinnen: erhitzen, Lot zuführen, verlaufen lassen. Als Grundregel gilt, daß Lot und LötKolben stets gleichzeitig benutzt werden, da eine „trockene“

*So sollte die Bauteilseite des Röhrenverstärkers aussehen, wenn Sie mit Ihrer Arbeit fertig sind; die Kabelführung ist dabei nicht unwichtig*



### SINNVOLLES ZUBEHÖR

Zusätzlich zur Grundausstattung erleichtert nützliches Zubehör die Arbeit. Dazu gehören zum Beispiel ein kleiner **Seitenschneider** sowie eine feine **Flachzange**. Wichtig ist auch eine **Pinzette**, da elektronische Bauteile oft winzig sind. Achten Sie darauf, daß alle Werkzeuge isolierte Griffe haben. Als Unterlage auf dem Arbeitstisch dient eine **Gummifußmatte** wie man

sie auch im Auto verwendet. Sie wirkt isolierend, ist rutschfest und zerkratzt keine Gehäuse. Sorgen Sie immer für eine gute Beleuchtung und lesen Sie eine Bauanleitung mehrmals, bevor Sie mit ihrer Arbeit beginnen. Da sich selbst bei ausgeklügelten Bausätzen das Messen nicht immer vermeiden läßt, sollte man die Anschaffung eines einfachen **Multimeters** in Erwägung ziehen.

Ein für unsere Zwecke völlig ausreichendes Digitalmultimeter wird inzwischen schon für knapp 70 Mark in jedem Elektronikladen angeboten. Dazu kommen noch zwei isolierte **Klemm-Prüfspitzen** für etwa zehn Mark. Das Multimeter ist auch für die HiFi-Anlage eine nützliche Anschaffung und kostet, verglichen mit anderem highfidelen Zubehör, verhältnismäßig wenig.

## WICHTIGE GRUNDREGELN

Die Gefährdung durch hohe Gleich- und Wechselspannungen, sei es nun aus dem Netz oder durch das Hochvolt-Netzteil eines Röhrenverstärkers, läßt sich minimieren, wenn Sie konsequent einige Grundregeln beachten:

**1** Arbeiten Sie langsam und überlegt; lesen Sie die Anleitungen mehrmals, bevor sie anfangen.

**2** Sorgen Sie stets dafür, daß das Gehäuse aus Metall leitend mit dem Schutzkontakt des Netzsteckers verbunden ist.

**3** Bauen Sie niemals ein Gerät ohne Erdung auf – es dient Ihrer eigenen Sicherheit. Gesundes Mißtrauen ist angebracht, wenn in einer Bauanleitung weder von elektrischer Sicherheit noch von einer Primärsicherung für den Netztrafo die Rede ist.

**4** Beim Messen und Prüfen befolgt man stets die alte Elektrikerregel: immer eine Hand in der Ho-

sentasche. So kann ein Stromkreis nicht über beide Hände geschlossen werden. An eingeschalteten Geräten darf höchstens mit isolierten Prüfspitzen gemessen, niemals aber gelötet werden.

**5** Bei allen weiteren Arbeiten muß man selbstverständlich vorher den Stecker aus der Steckdose ziehen. Die Ladekondensatoren eines Netzteils stehen auch nach dem Ausschalten noch längere Zeit unter Spannung. Deshalb sollte man etwas warten und gegebenenfalls ein weiteres Mal nachmessen.

**6** Eine sprichwörtlich „sichere“ Anschaffung sind ein Paar Gummihandschuhe vom Supermarkt.

Auch für den Profi gibt es keinen Grund, diese Regeln außer acht zu lassen. Jeder, der sich daran hält, genießt „mit Sicherheit“ die Freude über selbstgebaute Geräte.

Lötspitze kaum Temperatur überträgt. Beim Bestücken von Platinen wird dagegen nicht vorverzinnt. Hierbei geht man so vor: Bauteilanschlüsse durchstecken, auf der Lötseite leicht umbiegen, Lötzinn und Lötspitze gleichzeitig in Kontakt mit dem Draht und dem Lötspitzenpunkt der Platine bringen. Generell gilt, daß ein Lötvorgang nur wenige Sekunden dauern darf, weil die meisten Bauteile sehr hitzeempfindlich sind; also bitte nicht „braten“.

### Bei guten Lötstellen härtet das Zinn mit Glanz aus

Eine gute Lötstelle ist immer zugfest, auch wenn man den Draht verbiegt. Löst sich das Zinn vom Draht, ist die Lötstelle „kalt“, also unbrauchbar. Bei guten Lötstellen dagegen härtet das Zinn glänzend aus. Eine Ausnahme bilden oft silberhaltige Lote, die nach dem Erkalten ein mattes Aussehen annehmen.

Am besten übt man das Ganze mit einem Kupferdraht, der in kleine Stücke geschnitten und dann in Form eines Gitters verlötet wird. Für das Lot gilt generell: weniger ist mehr, deshalb sollte man beim Arbeiten sparsam damit umgehen. Um einen Eindruck zu bekommen, sehen Sie sich bitte einmal die Lötseite einer industriell gefertigten Platine an.

*Roland Kraft*

**BEZUGSQUELLEN FÜR BAUSÄTZE UND BAUTEILE** Audio Workshop, Bachstr. 11, 4390 Gladbeck, Tel: 02043/66044 (Lautsprecher, Geräte, Röhrentechnik, Bauteile) Audio Valve, Lüntzlar Weg 85, 4920 Lemgo, Tel: 05251/13070 (Geräte, Röhrentechnik, Bauteile) Experience Electronics, Weststr. 1, 7922 Herbrachtingen, Tel: 07324/5318 (Geräte, Röhrentechnik, Bauteile) Klaus Schemm Elektronik, Waldstr. 10, 8510 Fürth, Tel: 0911/705395 (Bauteile, Bausätze) BTB – Elektronik Vertriebs GmbH, Dallingstr. 27, 8500 Nürnberg 40, Tel: 0911/459111 (Röhren und Fassungen) Helmut Singer Elektronik, Feldchen 16-24, 5100 Aachen, Tel: 0241/155315 (Röhren, Bauteile, gebr. Meßgeräte) Kobschall Röhrentechnik, Angerstr. 1, 8038 Gröbenzell, Tel: 08142/9766 (Röhren) abs – Altronik, Max-Eyth-Str. 1, 7136 Ottersheim, Tel: 07041/2747 (Bausätze, Bauteile) Reichelt Elektronik, Marktstr. 101, Postfach 1040, 2940 Wilhelmshaven, Tel: 04421/26381 (Transistoren, ICs) M Klein Elektronik, Schubertstr. 7, 7531 Neuhausen, Tel: 07034/7783 (Bausätze) J.P. Güls Audioteknik, Postfach 1801, 5100 Aachen, Tel: 0241/23103 (Bausätze, Röhrentechnik)